

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: UNA MIRADA DESDE EL CONSTRUCTIVISMO, EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y EL CONECTIVISMO

Problems resolution: a look from constructivism, significant learning and conectivism

Lincoln Eddy Polo Aronés ¹

RESUMEN

El aprendizaje fue y continúa siendo objeto de estudio en el campo educativo. En las últimas décadas hasta la actualidad, se han discutido distintos enfoques que explican su naturaleza en las aulas de clase. En este artículo se plantea un acercamiento a la concepción constructivista, al aprendizaje significativo y al conectivismo en el marco del estudio de las matemáticas. Asimismo, se revisan las repercusiones de la aplicación del método de resolución de problemas en el aprendizaje y en el rendimiento académico de las matemáticas en el entorno universitario.

Palabras claves: Resolución de problemas, aprendizaje, enseñanza, matemáticas.

ABSTRACT

Learning was and continues to be studied in the educational field. In recent decades to this day, different approaches have been discussed that explain their nature in classrooms. This article proposes an approach to constructivist conception, meaningful learning and connectivism in the framework of the study of mathematics. The impact of the application of the problem-solving method on learning and academic performance of mathematics in the university environment is also reviewed.

Key words: Solving problems, learning, teaching, mathematics.

INTRODUCCIÓN

El abordaje del aprendizaje desde las distintas teorías ha resultado una controversia en las últimas décadas, debido a los distintos enfoques y a las diversas disciplinas que intervienen en su estudio y análisis. Una primera mirada se centra en la teoría constructivista, la cual, según Díaz y Hernández, postula, principalmente, la existencia de procesos activos en la construcción del conocimiento, procesos que destacan la labor de un sujeto protagonista que trasciende a la información que le ofrece su entorno. (1) En este contexto, surgen investigaciones posteriores, entre ellas, la de David Ausubel, quien inserta el concepto de aprendizaje significativo como una manera distinta de aprender, dejando de lado los métodos memorísticos para darle pase a la valoración de los conocimientos previos en la consolidación de conocimientos nuevos. (2)

Si bien es innegable que estas teorías continúan formando parte de los diálogos y de las prácticas de los docentes de hoy, es conveniente referirse también a la teoría de

¹ Licenciado en Educación Matemática. Docente del Departamento de Ciencias de la Universidad Privada del Norte.

aprendizaje conectivista, la cual toma los principios descritos anteriormente y nace como una necesidad de seguir el proceso de formación de los estudiantes en un entorno en el que el conocimiento se distribuye a través de conexiones y, por tanto, el aprendizaje debe desarrollar capacidades para construir estas redes de interacción. (3)

Ahora bien, en los últimos años, referirse a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas significa abordar una problemática. Tanto en la Enseñanza Básica Regular (EBR) y especialmente en el nivel superior, educadores y estudiantes enfrentan inconvenientes en distintos procesos académicos, cada uno desde su perspectiva. “Los informes de educación europeos e internacionales indican que el rendimiento escolar en matemáticas está por debajo del deseado y esperado (...) y no se debe tanto al carácter abstracto de las matemáticas, sino a las prácticas de enseñanza que se han empleado en las clases de matemáticas”. (4) En este punto, es pertinente referirse, precisamente, a estas prácticas pedagógicas. Al respecto, surgen algunas interrogantes como las siguientes: ¿El docente está innovando en el aula de clase? o ¿realmente está recurriendo a diversas estrategias de enseñanza para impactar de manera distinta en los procesos de enseñanza, y con ello, en el aprendizaje de sus alumnos? En esta línea, es posible encontrar perfiles de educadores muy variados; un grupo importante es realmente consciente de la importancia de capacitarse constantemente en un mundo académicamente cambiante; otro grupo aplica las mismas prácticas y roles desde hace mucho tiempo y evitan refrescar las formas de llegar al estudiante, dejando de lado, claramente, los logros de aprendizaje establecidos. En este contexto, la metodología de resolución de problemas aparece como un camino alternativo para superar las dificultades descritas en este artículo.

El aprendizaje de la metodología de resolución de problemas supone una sistematización tanto de los conocimientos adquiridos como de los propios procesos del pensamiento que antes estaban aislados entre sí, lo que favorece el pensamiento divergente y, por tanto, retroalimenta el proceso de aprendizaje.(5) Por lo anterior, es necesario e importante considerar que, si el estudiante se encuentra capacitado para solucionar un problema, mejorará notablemente su capacidad de pensamiento.

EL APRENDIZAJE EN ENTORNOS ACADÉMICOS ACTUALES

La psicología educativa presenta algunos principios que pueden contribuir en la comprensión del fenómeno educativo, desde la perspectiva de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Una primera aproximación a la concepción del aprendizaje es la teoría constructivista. A partir de su revisión, es posible destacar algunos aspectos puntuales y trascendentes: (1)

El individuo no es un producto del ambiente, sino una construcción conformada por factores cognitivos y sociales.

El conocimiento no es una copia fiel de la realidad, más bien, se trata de una construcción del ser humano.

La finalidad de la educación, entonces, es promover entornos que desarrollen el crecimiento del estudiante, según el contexto en el que se desenvuelve.

De acuerdo con los principios anteriores, la concepción del alumno como un receptor pasivo de información se desmorona. Así, se concibe que el objetivo principal de la práctica pedagógica de cualquier docente es orientar y lograr aprendizajes significativos.

Según lo anterior, y gracias a la realización de estudios posteriores al enfoque constructivista, nace la propuesta de Ausubel, quien deja de lado la perspectiva psicológica para penetrar en el terreno del aprendizaje en el aula, en la naturaleza y en las condiciones en que se construye dicho aprendizaje. En palabras de Rodríguez, la caracterización fundamental de esta teoría recae en la idea del proceso académico que relaciona un nuevo conocimiento con la estructura cognitiva que posee el sujeto, en este caso, el estudiante. (6) Sería ligero referirse a esta relación como una unión superficial. Es pertinente entenderla como la adquisición de un nuevo aprendizaje que adquiere un significado especial y funcional en el esquema cognoscitivo del individuo.

Luego de apreciar estos aportes en la comprensión del fenómeno educativo como tal, es conveniente revisar las tendencias actuales, las cuales integran los principios anteriores con la presencia de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Como indica Santander, el conectivismo, teoría que prolonga en buena medida los postulados del constructivismo, entiende el aprendizaje como un puente para compartir conocimientos con otros individuos, superando las limitaciones de tiempo, distancia y espacio entre los interlocutores. (3) Desde este plano, el estudiante continúa siendo el protagonista de la construcción de sus aprendizajes, considerando siempre el esquema cognitivo que ya posee (conocimientos preliminares) y comprendiendo la presencia de nuevas formas de comunicación representadas por las TIC.

En este punto, es propicio aludir el papel que cumple el docente en estos procesos, quien usualmente adopta una manera de enseñar representada por sus experiencias en la escuela o en la universidad. (7) El éxito o el fracaso de su práctica pedagógica va a estar condicionada

por la calidad de sus experiencias en las aulas. Este es un aspecto en el que se debe reflexionar a fondo, pues el punto de partida que determina los procesos académicos de enseñanza-aprendizaje sería la percepción y la perspectiva que el maestro posea sobre dichos procesos, especialmente en el marco del desarrollo de materias transversales que han sido y continúan siendo objeto de discusión. Una de estas asignaturas es la matemática, que sitúa al maestro frente a distintos retos que demandan su atención y preocupación: ausencia de motivación, cuestionamientos acerca del impacto o utilización de los aprendizajes en la vida cotidiana, falta de estrategias o metodologías para el estudio, dificultades para la identificación de información implícitos, deserción académica, entre otros.

El docente innovador es el que se prepara con nuevas estrategias de aprendizaje para mejorar sus clases y, a propósito de la teoría conectivista, los avances en el ámbito tecnológico han sido un propulsor para la oportunidad de acceder a una mayor cantidad de información de forma rápida, precisa y fiable. Por tanto, las instituciones de educación tienen la obligatoriedad de preparar a sus profesores y estudiantes, no solo para acceder a la información, sino también para saber crear conocimientos basados en dichas competencias. (8) Aquí, toca abordar uno de los puntos de quiebre de la tan afectada y trastocada enseñanza de la matemática: el docente y sus prácticas. ¿Es posible que la presencia de agentes disruptivos, como lo son la innovación y la tecnología, repercutan positivamente en el aprendizaje de las matemáticas?

Es en este marco que surge la idea de incluir algunas metodologías funcionales y, alternativamente, algunas aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con esto, no se pretende afirmar que todas las aplicaciones disponibles en 'la red' son

pertinentes y funcionales para optimizar estos procesos; más bien, se busca delimitar aquellas que realmente pueden exhibir un potencial y, por ende, una oportunidad, para el estudiante, y cómo no, también para el docente.

PRINCIPALES DIFICULTADES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Actualmente, las matemáticas conforman parte fundamental de la formación básica en las distintas carreras profesionales. Se señala que, a pesar de que su dominio resulta imprescindible en la primera etapa de estudios profesionales, los alumnos desarrollan una actitud negativa frente a la materia. (9)

En el inicio de su experiencia universitaria, el estudiante advierte distintos tipos de dificultades al momento de resolver problemas matemáticos. Las siguientes categorías explican la naturaleza de estos inconvenientes, a partir de una interesante categorización: (10)

Las dificultades de contexto están referidas a los prejuicios que poseen los sujetos en el intento de resolver un problema matemático. En ocasiones, se presentan actitudes relacionadas a desinterés y a la falta de confianza; sin embargo, una de las creencias más recurrentes se respalda en la aplicación de una regla

o método de solución, lo que indispone la búsqueda de otros caminos para la resolución. Por su parte, los inconvenientes de proceso están vinculados, principalmente, a la comprensión del enunciado problema. La revisión y el procesamiento de información es, en muchos casos, superficial y ello se convierte en un obstáculo real que conlleva, posteriormente, a la frustración en el inicio de este importante camino.

Por último, se encuentran las dificultades de orden interno, como la activación de la memoria, ausencia de habilidades para la construcción de patrones que delinee caminos apropiados para la resolución de problemas, capacidad limitada de transferencia de contenido, entre otras.

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO UNA ALTERNATIVA DE APRENDIZAJE

Un problema puede definirse como el planteamiento de una situación cuya solución no es de inmediato acceso para el estudiante. (11) Para lograr tal fin, se vuelve fundamental investigar, establecer relaciones e involucrar procesos de orden interno, previo autoconocimiento y autoaceptación. También, se pueden considerar factores paralelos



Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Dificultades en la resolución de problemas

como la creatividad, la autonomía y la toma pertinente de decisiones.(5)

En la ruta para hallar la solución de un problema, se suscitan muchos cambios. Para Polya, la forma de concebir el enunciado principal puede sufrir modificaciones a lo largo del proceso y la visión puede cambiar notoriamente al principio o al final del camino. (12) Es así como se proponen cuatro fases:

de aprendizaje. Esto sin duda, reproduce los principios del constructivismo y del aprendizaje significativo. En lo que se refiere al conectivismo, no se debe descartar que tanto el alumno como el maestro, pueden recurrir a distintas herramientas tecnológicas y formas de comunicación para acompañar y fortalecer este camino de aprendizaje.

Tabla 1: Etapas del proceso de resolución de problemas

Comprensión del problema (12,13)	Concepción del plan (12,13)	Ejecución del plan (12,13)	Examinación de la solución (12,13)
Entender el texto y la situación planteados a partir de dos premisas: - Identificación de los datos - Identificación de la incógnita (lo que se busca)	Diseño de un plan que obedezca a una meta establecida, a partir de la planificación de acciones concretas, todas necesarias para abordar el problema	Aplicación de lo planificado, siguiendo los pasos estipulados en la etapa anterior. Es posible tener la respuesta, la cual se somete a análisis	Revisión exhaustiva del proceso ejecutado y validación de la respuesta alcanzada. Implica también una reflexión sobre la funcionalidad del camino empleado.

Nota: Elaboración propia a partir de los conceptos de los autores citados

Una de las principales y más importantes implicancias en este desarrollo es el acompañamiento del docente. Al llevar a cabo este proceso, el estudiante no se encuentra exento del error. El resultado obtenido, así como el proceso ejecutado, podría presentar errores. Aquí, la retroalimentación proporcionada por el maestro es crucial para orientar al alumno en la reconducción del camino tomado. Además, la aplicación de esta metodología podría alcanzar un grado significativo si el facilitador contribuye en la identificación de otros escenarios en el que se puede adaptar esta sucesión.

Como se puede notar, esta metodología ubica al estudiante como elemento central del proceso, a partir de su participación constante y activa en la construcción de su conocimiento a través de la comprensión, el planeamiento y la examinación de los resultados de su proceso

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SUS REPERCUSIONES EN EL APRENDIZAJE

En palabras de Saldaña, el rendimiento académico es entendido como un proceso complejo que juzga los logros en función de las metas de aprendizaje establecidas en la planificación curricular. En este escenario, la adquisición de ciertas habilidades matemáticas básicas y la comprensión de determinados conceptos son imprescindibles para un funcionamiento efectivo en la sociedad actual. (14) No obstante, hoy en día es muy frecuente notar la preocupación de muchos alumnos y profesores por el rendimiento inadecuado y por el rechazo y la apatía hacia la asignatura de matemáticas. (15) Frente a esta situación, la resolución de problemas, considerada ya como una metodología funcional y que ha arrojado resultados favorables en varias investigaciones, conforma una propuesta y una alternativa de

estrategia de aprendizaje a la que estudiantes y maestros pueden recurrir para superar las dificultades que han determinado el nivel de rendimiento académico en el área de las matemáticas. (16) La idea central es que el alumno domine las formas en que aprende y que la inversión de esfuerzo sea menor en la búsqueda de aprendizajes significativos.

Desde luego, esta metodología se expone como una alternativa para elevar el nivel de satisfacción en el curso y con ello, el nivel de aprovechamiento académico en el inicio de los estudios universitarios de cientos de jóvenes. Este camino no es excluyente, por lo que no se descarta la aplicación de otras formas de enseñar, aprender y alcanzar logros realmente grandes en el ámbito académico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Díaz F, Hernández G. Constructivismo y aprendizaje significativo [Internet]. E-uaem; 1999. 13–33 p. URL disponible en: <http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/647/Constructivismo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Tunnermann C. El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Universidades*. 2011;48:21–32.
3. Santander M, Molinas G. El conectivismo como estrategia de enseñanza-aprendizaje post constructivista [Internet]. 2018. p. 11. URL disponible en: http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/12016/2-evaluacin-institucional-santander-marlene-une.pdf
4. Santoalla E. Matemáticas y estilos de aprendizaje. *Rev estilos Aprendiz*. 2009;1(4):67–83.
5. Alda F, Hernandez D. Resolución de problemas. *Cuad Pedagog*. 1998;(265).
6. Rodríguez ML. Teoría del Aprendizaje Significativo. In: La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva. 2004. p. 535–44.
7. Santos L. Principios y métodos de resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. Grupo Editorial Iberoamérica; 1997. 207 p.
8. Rosales I. Las matemáticas en la educación superior. *Rev Atlante Cuad Educ y Desarro* [Internet]. 2018; URL disponible en: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/08/matematicas-educacion-superior.html%0A//hdl.handle.net/20.500.11763/atlante1808matematicas-educacion-superior>
9. Blanco Nieto LJ, Guerrero Barona EJ y Gil Ignacio N. El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. *Rev Educ*. 2006;340:551–69.
10. García J. Didáctica de las ciencias: Resolución de problemas y desarrollo de la creatividad. Bogotá, Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio; 1998. 368 p.
11. Vila A, Callejo ML. Matemáticas para aprender a pensar: El papel de las creencias en la resolución de problemas. Madrid, España: Narcea S.A.; 2005. 220 p.
12. Polya G. Cómo plantear y resolver problemas. México D.F., México: Trillas; 1965. 215 p.
13. Calvo M. Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Educación*. 2008;32(1):123–38.
14. Saldaña M. Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en alumnos que cursaron genética clínica en el periodo de primavera 2009 en la facultad de medicina de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. *Rev Estilos Aprendiz*. 2010;5(5):42–52.
15. Mato M, De la Torre E. Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico. *Investig en Educ Matemática XIII*. 2009;285–300.
16. Woolfolk A. Psicología Educativa. 2010. 648 p.

CORRESPONDENCIA:

lincoln.polo@upn.pe

Fecha de recepción: 06-09-2019.

Fecha de aceptación: 20-12-2019.